

Név/Kód: Levi Sándor Vivien UWEEMHN

1. feladat 45p	2. feladat 35p	3. feladat 20p	Számma 100p	Jegy
30	10	8	48	2

Az 1. és 2. feladat kidolgozását külön, névvel ellátott lapon kell elvégezni!
Az oldalakat számozza meg, és beadás előtt rendezze sorrendbe!

1. Feladat (Σ 45 pont)

A Hopfield hálózatot asszociatív memóriaként alkalmazva az alábbi két mintát tároljuk benne:

$$r^{(1)} = [1 \ 1 \ 1]^T \text{ és } r^{(2)} = [-1 \ -1 \ 1]^T$$

- a) Adja meg autoasszociatív (autoAM) esetben a hálózat W súlymátrixát és b biasz vektorát! (5p)
- b) Hány stabil állapota van ennek a hálózatnak, és melyek ezek? (10p)
- c) Ha a Hopfield hálózatot heteroasszociatív (heteroAM) módon alkalmazzuk az $s^{(1)} = [1 \ 1]^T$ és $s^{(2)} = [-1 \ -1]^T$ generált mintákkal, akkor a hálózatnak hány stabil állapota van és melyek ezek? (5p)
- d) Rajzolja fel az autoAM és heteroAM hálózat állapotterét egymás mellé, és mutassa meg, hogy a lineáris transzformáció ($\Psi(u) = u$) hova viszi az egyes állapotokat! (10p)
- e) Ha a transzformáció exponenciális ($\Psi(u) = e^{xu}$), akkor hogyan válasszuk meg a feladatban a γ paramétert ahhoz, hogy a transzformáció távolságtartó maradjon? (5p)
- f) Egy egyrétegű perceptron hálózatnak (SLP) a Hopfield hálózat adja a bemenetét. Adja meg a két perceptrontól álló hálózat súlyait, ha az egyik kimenete az $r^{(1)}$ esetén +1 egyébként -1, a másik kimenet $r^{(2)}$ esetén +1 egyébként -1! (10p)

2. Feladat (Σ 35 pont)

Magyarország bruttó hazai termékének volumenindexe a KSH adatai alapján az alábbiak:



Egy perceptron alkalmazásával szeretnénk a változás előjelét predikálni ($\text{sgn}(\Delta GDP_k) = +1$ esetén emelkedik, $\text{sgn}(\Delta GDP_k) = -1$ esetén csökken) a korábbi két év volumenindexe (GDP_{k-1} és GDP_{k-2}) alapján.

- a) Adja meg a $r^{(k)}$ tanulóhalmaz első három elemét! A grafikon alapján mennyi a K értéke? (10p)
- b) Tanítsa a perceptront Rosenblatt tanulással három iterációra, ha a neurális hálózat kezdeti súlyainak mindégyle 1 értéke! (Megjegyzés: az eredményt a lenti táblázatban adja meg!) (15p)

k	$x(k)$	$d(k)$	$y(k)$	$e(k) = d(k) - y(k)$	$w(k-1)$	$w(k)$
1						
2						
3						

- c) A tanulóhalmaz alapján a tanulás véges lépésben megáll? (Segítség: a bemeneti térben ábrázolva a tanulóhalmaz elemét választ kapunk a kérdésre) (10p)

3. Feladat (Σ20 pont)

Jelölje meg a helyes állításokat! Indokolja válaszát! (állításonként a 4 pont csak akkor kapható meg, ha a válasz a helyes indoklást is tartalmazza!)

[1] Egy adott tanulóhalmazon a perceptron tanulással véges lépésben kialakítható a Bayes-i döntéshez tartozó súlyvektor.

4/4 Hamis, csak akkor lesz véges, ha lineárisan szeparálható

[2] Ha egy N neuronból áll Hopfield hálózatban $M=N$ ortogonális mintát tárolunk, akkor a hálózat W súlymátrixa egységmátrix.

0/4

[3] Ha a Hopfield hálózat egy stabil állapothoz konvergál, akkor a makroállapot nullához tart.

~~igaz~~ $\underline{y}^{(k)} \rightarrow \underline{y}^{(R)}$

0/4

macro: $a(z) = \frac{1}{N} \left(\sum_i s_i^{(R)} \cdot y^{(k)} \right) \rightarrow 1$

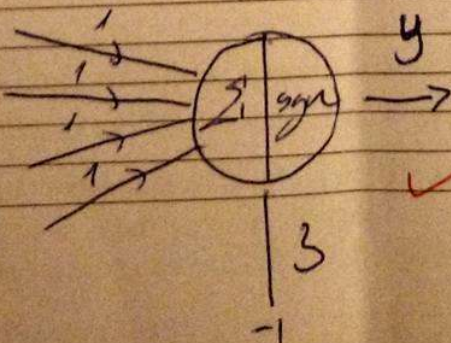
[4] A Hopfield hálózat az N városzámú TSP problémára $O(N^2)$ lépésszámban ad szuboptimális megoldást.

Hamis, mert $O(N^4)$ lépésszámban

4/4

[5] A 4 változós logikai AND függvény implementációjánál $w = [w_0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$, ahol $2 \leq w_0 \leq 4$.

~~igaz~~



0/4

$N-2 < w_0 \leq N$

$2 < w_0 \leq 4$

helyes

Ide írja a válaszát!